

**BAHAYA KERJA PENGOLAHAN RSS (*RIBBED SMOKE SHEET*)
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT*
DI PT. PQR**

Nismah Panjaitan

nismahpjt@gmail.com/nismah.panjaitan@usu.ac.id

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

Abstrak

Occupational Safety and Health is the primary means of prevention of occupational accidents, disabilities and deaths so that the consequences of occupational accidents from potential hazards can be prevented. Companies need to develop risk management based on hazard identification and risk assessment compiled in occupational safety and health programs. Occupational health and safety risk management is an effort of hazard management which potentially pose a risk to safety and health to prevent unwanted accident. The data collected in this research is primary data and secondary data. Primary data obtained through direct observation on the floor processing RSS (Ribbed Smoke Sheet) at PT. PQR is useful to observe the potential hazards of work contained in the work area. While the secondary data taken in this study is historical data. The result of determining the risk value for each hazard source contained in PT. PQR is classified by rankings marked with the code E (extreme risk), H (high risk), M (moderate risk), and L (low risk). This is obtained by comparing the severity and probability values of each process / activity. Of the 28 activities, there are 7 activities included in the category of high risk. Process / activity that belonged to high risk is necessary to control to minimize or even eliminate the existing risks. control measures that can be performed on a high risk process / activity is to use a complete Personal Protective Equipment (APD), MSDS, using warning signs, using ladders in sheet sheets, with ergonomic work posture.

Factors causing potential work hazards are workers who perform activities of inadvertent, high temperatures, and negligence of workers in using PPE. These control measures are expected to reduce and even eliminate the risk of the process / activity classified as high risk so that the number of workplace accidents can be reduced.

Kata Kunci : Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kecelakaan Kerja, Potensi Bahaya (*Hazard*), *Risk Management*, HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*)

I. Pendahuluan

Manusia sebagai tenaga kerja selalu berhubungan dengan mesin, peralatan, dan tempat kerja yang kemungkinan akan menimbulkan resiko kerja. Setiap tempat kerja selalu mempunyai resiko terjadinya kecelakaan. Besarnya resiko yang terjadi tergantung dari jenis industri, teknologi serta upaya pengendalian resiko yang dilakukan. Potensi bahaya banyak terdapat di tempat kerja dan mengakibatkan kerugian baik dari perusahaan, karyawan maupun terhadap masyarakat sekitar. Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan sarana utama untuk pencegahan kecelakaan kerja, cacat dan kematian sehingga akibat kecelakaan kerja yang bersumber dari potensi bahaya yang ada dapat dicegah. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu kondisi kerja yang terbebas dari risiko kecelakaan yang dapat mengakibatkan cedera, penyakit, kerusakan serta gangguan lingkungan. Kondisi kerja tersebut merupakan hak dari setiap pekerja yang harus dipenuhi oleh setiap perusahaan. Salah satu tujuan K3 adalah untuk mencapai Zero Accident. (Soehatman. 2010.). SMK3 adalah suatu sistem untuk keselamatan dan kesehatan kerja yang melibatkan unsur manajemen, tenaga kerja, kondisi, dan lingkungan kerja. Tujuan SMK3 adalah mengendalikan risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja serta menciptakan tempat kerja yang aman, efisien dan produktif (Soehatman, [13]).

Pada umumnya kecelakaan kerja dapat di sebabkan oleh dua faktor yaitu manusia dan lingkungan. Faktor manusia yaitu kurang hatihatian serta tindakan dari manusia yang tidak di sengaja melanggar peraturan keselamatan kerja. Sedangkan faktor lingkungan adalah tindakan yang tidak aman dari lingkungan kerja antara lain meliputi mesin-mesin dan peralatan kerja.[15]

Untuk menjamin pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja, sumber produksi, dan lingkungan kerja

dalam keadaan aman, maka perusahaan perlu mengembangkan *management risk* yang didasarkan pada identifikasi bahaya dan penilaian resiko yang tersusun dalam program keselamatan dan kesehatan kerja. PT. PQR adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi RSS (*Ribbed Smoke Sheet*) dan *Crumb Rubber*. Perusahaan ini menggunakan mesin dan peralatan yang memiliki kemungkinan dapat menimbulkan kecelakaan bagi pekerjaanya. Penyebab kecelakaan kerja yang mungkin terjadi diantaranya adalah kondisi daerah lingkungan kerja yang kurang baik, kelalaian pekerja, kesalahan dalam pengoperasian, tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan lain-lain. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan pada risiko terjadinya kecelakaan kerja adalah inspeksi K3 harian untuk pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) lengkap, memperketat pengawasan manajemen terhadap pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri. [14]. Pekerja sebagai sumber daya terpenting dalam perusahaan harus dijamin keselamatannya selama bekerja dan pekerja juga harus dilindungi dari kemungkinan pengaruh yang merugikan kesehatan karena resiko oleh bahaya potensial terhadap kesehatan dan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Terjadinya kecelakaan kerja akan berpengaruh terhadap peningkatan absensi karyawan yang berhubungan lurus dengan penurunan jumlah produksi perusahaan. Dampak dari terjadinya kecelakaan kerja ini akan merugikan karyawan dan perusahaan itu sendiri. Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan dampak yang ditimbulkan dalam aktivitas pengolahan RSS (*Ribbed Smoke Sheet*) dan melakukan penilaian resiko tiap-tiap aktivitas / kegiatan pengolahan RSS (*Ribbed Smoke Sheet*).

II. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Kecelakaan Akibat Kerja

Kecelakaan adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan. Tak

terduga, oleh karena di belakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan, lebih-lebih dalam bentuk perencanaan. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan. Bahaya pekerjaan adalah factor-faktor dalam hubungan pekerjaan yang dapat mendatangkan kecelakaan. Bahaya tersebut disebut potensial, faktor tersebut belum mendatangkan kecelakaan. Jika kecelakaan telah terjadi, maka bahaya tersebut sebagai bahaya nyata.

2.2.Pencegahan Kecelakaan Akibat Kerja

Kecelakaan kerja dapat dicegah dengan melakukan beberapa hal. Kecelakaan-kecelakaan akibat kerja dapat dicegah dengan:

1. **Peraturan Perundangan**, yaitu ketentuan-ketentuan yang diwajibkan mengenai kondisi-kondisi kerja pada umumnya, perencanaan, konstruksi, perawatan dan pemeliharaan, pengawasan, pengujian, dan cara kerja peralatan industry, tugas-tugas pengusaha dan buruh, latihan, supervise medis, PPPK, dan pemeriksaan kesehatan.
2. **Standarisasi**, yaitu penetapan standar-standar resmi, setengah resmi atau tak resmi mengenai misalnya konstruksi yang memenuhi syarat-syarat keselamatan jenis-jenis peralatan industry tertentu, praktek-praktek keselamatan dan alat-alat perlindungan diri.
3. **Pengawasan**, yaitu pengawasan tentang dipatuhinya ketentuan perundang-undangan yang diwajibkan.
4. **Penelitian bersifat teknik**, yang meliputi sifat dan ciri-ciri bahan-bahan yang berbahaya, penyelidikan tentang pagar pengaman, pengujian alat-alat perlindungan diri, penelitian tentang pencegahan peledakan gas dan debu, atau penelaahan tentang bahan-bahan

dan desain paling tepat untuk tambang-tambang pengangkat dan peralatan pengangkat lainnya.

5. **Riset Medis**, yang meliputi terutama penelitian tentang efek-efek fisiologis dan patologis factor-faktor lingkungan dan teknologis, dan keadaan-keadaan fisik yang mengakibatkan kecelakaan.
6. **Penelitian Psikologis**, yaitu penyelidikan tentang pola-pola kejiwaan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan
7. **Penelitian secara statistic**, untuk menetapkan jenis-jenis kecelakaan yang terjadi, banyaknya, mengenai siapa saja, dalam pekerjaan apa, dan apa sebabnya
8. **Pendidikan**, yang menyangkut pendidikan keselamatan dalam kurikulum teknik, sekolah-sekolah perniagaan atau kursus-kursus pertukangan
9. **Latihan-latihan**, yaitu latihan praktek bagi tenaga kerja, khususnya tenaga kerja yang baru, dalam keselamatan kerja
10. **Penggairahan**, yaitu penggunaan aneka cara penyuluhan atau pendekatan lain untuk menimbulkan sikap untuk selamat
11. **Asuransi**, yaitu insentif finansial untuk meningkatkan pencegahan kecelakaan misalnya dalam bentuk pengurangan premi yang dibayar oleh perusahaan, jika tindakan-tindakan keselamatan sangat baik
12. **Usaha keselamatan pada tingkat perusahaan**, yang merupakan ukuran utama efektif tidaknya penerapan keselamatan kerja. Pada perusahaanlah, kecelakaan-kecelakaan terjadi, sedangkan pola-pola kecelakaan pada suatu perusahaan sangat tergantung kepada tingkat kesadaran akan keselamatan kerja oleh semua pihak yang bersangkutan

2.3.Potensi Bahaya

Potensi Bahaya (*Hazard*) adalah kondisi/keadaan pada suatu proses, alat,

mesin, bahan atau cara kerja yang secara intrinsik / alamiah dapat menjadikan luka, cidera bahkan kematian pada manusia serta menimbulkan kerusakan pada alat dan lingkungan. Bahaya (*danger*) adalah suatu kondisi *hazard* yang terkespos atau terpapar pada lingkungan sekitar dan terdapat peluang besar terjadinya kecelakaan / insiden. Identifikasi bahaya guna mengetahui potensi bahaya dalam setiap pekerjaan dan proses kerja. Identifikasi bahaya dilakukan bersama pengawas pekerjaan atau petugas K3. Identifikasi bahaya menggunakan teknik yang sudah dibakukan, misalnya seperti *Check List*, *JSA*, *JSO*, *What If*, *Hazops*, dan sebagainya. Semua hasil identifikasi bahaya harus didokumentasikan dengan baik dan dijadikan sebagai pedoman dalam melakukan setiap kegiatan. Menurut *Safety Engineer Career Workshop* (2003), *Phytagoras Global Development* teknik, identifikasi bahaya adalah alat untuk mengidentifikasi berbagai kelemahan potensi resiko yang terdapat dalam proses desain atau operasi suatu sistem atau unit *plan* yang dapat menimbulkan berbagai konsekuensi yang tidak diinginkan terjadi dan menentukan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk eliminasi berbagai resiko atau permasalahan yang mengganggu jalannya proses tersebut atau mengurangi konsekuensi yang dapat ditimbulkan secara sistematis, terstruktur dan baku.

Prinsip-prinsip dalam melakukan penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah:

1. Komitmen dan Kepemimpinan
2. Tinjauan Awal K3
3. Kebijakan K3
4. Perencanaan
5. Penerapan
6. Pengukuran dan Evaluasi
7. Tinjauan ulang dan peningkatan berkesinambungan oleh pihak manajemen

2.4.HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*)

HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) merupakan suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja dengan mendefinisikan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi resiko yang terjadi melalui penilaian resiko dengan menggunakan matriks penilaian resiko. Berikut adalah matriks yang digunakan untuk penilaian resiko dengan menggunakan metode HIRA.

Tabel 2.1. Tingkat Keparahan

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignificant</i> (tidak bermakna)	Tidak ada cidera, kerugian materi sangat kecil
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cidera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian materi cukup besar
4	<i>Major</i> (besar)	Cidera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar
5	<i>Catastrophic</i> (bencana)	Menyebabkan kematian, kerugian materi sangat besar

Sumber: Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja

Tabel 2.2. Severity

Tingkat	Uraian	Severity	
		Keparahan Cidera	Deskripsi Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius	Masih dapat bekerja pada hari <i>shift</i> yang sama

		terhadap kelangsungan bisnis
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian <i>financial</i> sedang

Tabel 2.2. Severity(Lanjutan)

		Severity
Tingkat	Uraian	Deskripsi
		Keparahan Cidera Hari Kerja
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap da kerugian <i>financial</i> besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha
5	Benca na	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya

Sumber: UNSW Health and Safety, 2008

Matriks penilaian yang diperoleh terdiri dari 4 kategori L, M, H, dan E. Kategori L menunjukkan *Low risk*, M menunjukkan *Moderate risk*, H menunjukkan *High risk*, dan E menunjukkan *Extreme risk*. Berikut adalah keterangan lebih lengkap dari matriks resiko yang diperoleh.

Tabel 2.3. Keterangan Matriks Resiko

Kategori	Keterangan
E	<i>Extreme Risk</i> (Resiko Ekstrem), memerlukan penanggulangan segera atau penghentian kegiatan atau keterlibatan manajemen puncak. Perbaikan sesegera mungkin.
H	<i>High Risk</i> (Resiko Tinggi), memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya.
M	<i>Moderate Risk</i> (Resiko Menengah),

	penanganan oleh manajemen terkait.
L	<i>Low Risk</i> (Resiko Rendah), kendalikan dengan prosedur rutin.

Sumber: Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja

III. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta dan sifat objek yang diteliti

Metode untuk pemecahan masalah dalam penelitian ini dengan menentukan stasiun kerja yang akan diteliti dan mengamati area mesin dan operator yang berpotensi terjadinya kecelakaan kerja. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung pada lantai pengolahan RSS (*Ribbed Smoke Sheet*) di PT. PQR yang berguna untuk mengamati potensi bahaya kerja yang terdapat di area kerja tersebut. Sementara itu, data sekunder yang diambil dalam penelitian ini adalah data historis yang telah dikumpulkan.

Tahap analisis pemecahan masalah adalah tahap yang membahas lebih lanjut mengenai tingkat potensi bahaya kerja yang mungkin terjadi, dampak yang dapat ditimbulkan dan cara mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan berkenaan dengan masalah dalam penelitian ini.

IV. Analisa Data dan Pembahasan

Penentuan nilai resiko untuk setiap sumber bahaya yang terdapat pada penelitian ini digolongkan berdasarkan *ranking* yang ditandai dengan kode E (*extreme risk*), H (*high risk*), M (*moderate risk*), dan L (*low risk*). Hal ini diperoleh dengan membandingkan nilai *severity* dan *probability* dari setiap proses/aktivitas.

Data urutan aktivitas yang dilakukan di lantai produksi bagian pengolahan RSS (*Ribbed Smoke Sheet*) adalah sebagai berikut :

1. Penimbangan lateks di timbangan
2. Pengukuran volume tangki lateks
3. Pengukuran DRC dan kadar amonia
4. Penyaringan lateks dari tangki
5. Penambahan air bersih pengenceran
6. Penyaringan lateks ke bak koagulasi
7. Pembubuhan *Formic Acid*
8. Pengecekan pH lateks
9. Pengadukan lateks
10. Pemasangan plat sekat aluminium
11. Pembongkaran koagulum dan diletakkan ke bak peluncur
12. Penggilingan dengan mesin *sheeter six in one*
13. Penggantungan lembaran ke bambu
14. Penggantungan bambu ke lori
15. Penirisan lembaran di lori
16. Penyembretan lembaran *sheet*
17. Pendorongan lori menuju kamar asap
18. Pengasapan / pengeringan lembaran *sheet*
19. Pencatatan dan pemeriksaan temperatur
20. Penyortiran lembaran *sheet*
21. Pemotongan lembaran *sheet* yang telah disortir
22. Penimbangan bale
23. Pengepressan bale
24. Pembungkusan bale dengan lembaran *sheet*
25. Pengapuran bale
26. Pengecekan bale dengan alat *metal detector*
27. Pemberian label (identitas)
28. Penyusunan bale ke gudang

Tahap awal yang dilakukan adalah mengkategorikan data sumber bahaya yang diperoleh dengan menggunakan pendekatan *risk assessment*. Kategori sumber bahaya ditentukan berdasarkan nilai keparahan kecelakaan (*severity*) dan kemungkinan kecelakaan (*probability*).

Hasil penentuan nilai keparahan kecelakaan (*severity*) dan kemungkinan kecelakaan (*probability*), dari 28 proses / aktivitas dalam pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* di PT. PQR terdapat 3 aktivitas yang memiliki nilai *severity* tidak bermakna, 17

aktivitas yang memiliki nilai *severity* kecil, dan 8 aktivitas yang memiliki nilai *severity* sedang. Untuk nilai *probability*, terdapat 1 aktivitas yang hampir pasti akan terjadi, 2 aktivitas yang cenderung untuk terjadi, 7 aktivitas yang mungkin dapat terjadi, 10 aktivitas yang kecil kemungkinan terjadinya, dan 8 aktivitas yang jarang sekali terjadi.

Setelah diperoleh nilai untuk kategori *severity* dan *probability*, dilakukan penentuan *Risk Assessment Code* (RAC) untuk setiap sumber bahaya (*hazard*). Penentuan nilai RAC dengan menggunakan matriks penilaian resiko (*Qualitative Risk Analysis Matrix*). Contoh penentuan RAC untuk urutan aktivitas / kegiatan nomor 1 yaitu aktivitas penimbangan lateks di timbangan dengan nilai *severity* adalah 2 dan nilai *probability* adalah E, maka RAC yang diperoleh adalah L (*Low Risk*). Jumlah proses / aktivitas yang memiliki *low risk* ada 16 aktivitas, *moderate risk* ada 5 aktivitas, *high risk* ada 7 aktivitas, dan tidak terdapat aktivitas yang termasuk dalam kategori *extreme risk*.

Rekapitulasi nilai resiko berdasarkan hasil pengolahan data dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Nilai Resiko Aktivitas

No.	Nilai Resiko	Jumlah Aktivitas
1	<i>Extreme Risk</i>	-
2	<i>High Risk</i>	7
3	<i>Moderate Risk</i>	5
4	<i>Low Risk</i>	16

Sumber: Pengolahan Data

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kategori *Low Risk* adalah yang paling banyak dijumpai pada aktivitas / kegiatan pengolahan RSS (*Ribbed Smoke Sheet*) di perusahaan PT. PQR. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa terdapat lebih banyak aktivitas yang memiliki resiko yang rendah terhadap keselamatan dan kesehatan kerja karyawan di bagian pengolahan RSS (*Ribbed Smoke Sheet*).

Akan tetapi, pada beberapa aktivitas / kegiatan masih terdapat yang tergolong dalam kategori *High Risk*. Hal ini mengakibatkan perusahaan perlu tindakan pengendalian untuk menghindari potensi bahaya yang beresiko tinggi, diantaranya dengan mengadakan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja, memastikan seluruh karyawan menggunakan alat pelindung diri (APD) dan membuat penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya. Evaluasi dalam pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* di PT. PQR adalah proses / aktivitas yang nilai risikonya tergolong *high risk*. Dari 28 aktivitas, terdapat 7 aktivitas yang termasuk dalam kategori *high risk*. Proses / aktivitas yang tergolong *high risk* ini perlu dilakukan pengendalian untuk meminimalisir atau pun menghilangkan resiko yang ada. Tindakan pengendalian yang dapat dilakukan terhadap proses / aktivitas yang tergolong *high risk* adalah dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap, MSDS, menggunakan tanda peringatan, menggunakan tangga dalam penyembretan *sheet*, tidak berada dalam daerah pengasapan dalam jangka waktu lama, dan melakukan pekerjaan dengan postur kerja yang ergonomis. Tindakan-tindakan pengendalian ini diharapkan dapat mengurangi bahkan menghilangkan resiko dari proses / aktivitas yang tergolong *high risk* sehingga jumlah kecelakaan kerja dapat berkurang.

I. Kesimpulan dan Saran

1. Faktor-faktor penyebab terjadinya potensi bahaya kerja adalah pekerja yang melakukan aktivitas kurang hati-hati, temperatur yang tinggi, dan kelalaian pekerja dalam menggunakan APD.
2. Tindakan pengendalian yang dilakukan untuk menghindari potensi bahaya kerja adalah dengan menerapkan penggunaan APD yang lengkap, seperti sarung tangan, masker, sepatu *safety* (sepatu lars), helm, baju *safety*,

perawatan mesin dan peralatan secara berkala, pembuatan tanda peringatan, pelatihan bagi pekerja, serta pengawasan dari pihak perusahaan terkait keselamatan dan kesehatan kerja karyawan.

Daftar Pustaka

1. Anonim. 2008. *Risk Management Program*. Canberra: University of New South Wales.
2. Anonim. 2010. Pengantar Bisnis. Bandung: Elib Unikom
3. Apple, James M. 1990. *Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Bandung: ITB.
4. Helander, Martin. 2001. *A Guide to the Ergonomics of Manufacturing*. Taylor & Francis: London.
5. Mediastika, Christina E. 2005. *Akustika Bangunan: Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*. Erlangga: Jakarta
6. K, Suma'mur P. 1987. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV Haji Agung.
7. Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP-51/MEN/1999. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja*. Jakarta.
8. PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Para, Tebing Tinggi.
9. Puspitasari, Nindya. 2010. *Hazard Identifikasi dan Risk Assesment dalam Upaya Mengurangi Tingkat Risiko di Bagian Produksi PT. Bina Guna Kumia Ungaran Semarang*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
10. Susihono, Wahyu. 2013. *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja*. Banten: Spektrum Industri.
11. Susanto, Decky. *Strategi Pengendalian Kebisingan Untuk Mengurangi Resiko Pendengaran Dengan Metode Ex Post Facto dan Analytical Hierarchy Process di Power Plant PT. Tjiwi Kimia*. Surabaya.

12. Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya.
13. Shandy Irawan, et al. / Penyusunan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT. X/ Jurnal Titra, Vol. 3, No 1., Januari 2015, pp. 15-18
14. Saloni Waruwu, Ferida Yuamita Spektrum Industri, 2016, Vol. 14, No. 1, 1 – 108 ISSN : 1963-6590 (Print)
15. Reza Maulana A Djamhur Hamid Mochamaad Djudi MukzamJurnal Administrasi Bisnis (JAB)|Vol. 20 No. 1 Maret 2015|administrasibisnis.studentjournal.ub.ac.id.